

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11039657 A**

(43) Date of publication of application: **12 . 02 . 99**

(51) Int. Cl.

**G11B 7/00**

**G11B 7/24**

**G11B 7/24**

**G11B 7/24**

(21) Application number: **09195733**

(71) Applicant: **TOSHIBA CORP**

(22) Date of filing: **22 . 07 . 97**

(72) Inventor: **FUJIMOTO SADANARI**

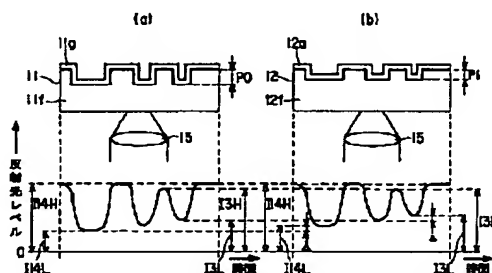
(54) **OPTICAL DISK AND ITS REPRODUCING DEVICE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical disk and a reproducing device capable of obtaining roughly identical reproducing signal characteristics from the substrates of respective layers.

**SOLUTION:** In multi-layer structure optical disk constructed by stacking a plurality of substrates 11 and 12 each having recorded information, when lights are selectively converged in the information recording surfaces of the plurality of substrates 11 and 12 from one surface side, reflected lights from the light converged substrates 11 and 12 are obtained from one surface side. In this case, a reflected light from any one of the light converged substrates 11 and 12 is roughly equal to another while it is obtained from one surface side.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-39657

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

G 1 1 B 7/00  
7/24

識別記号

5 2 2  
5 4 1  
5 6 3

F I

G 1 1 B 7/00  
7/24

R

5 2 2 F  
5 4 1  
5 6 3 E

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-195733

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月22日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 藤本 定也

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社  
東芝柳町工場内

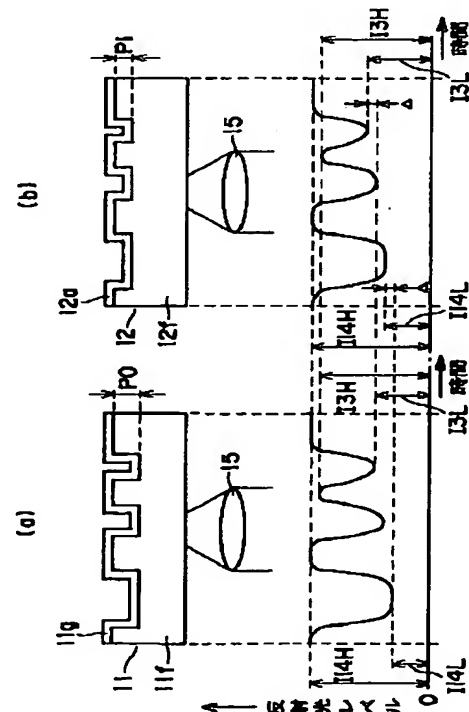
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54) 【発明の名称】 光ディスク及びその再生装置

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、各層を構成する基板から略同一の再生信号特性を得ることができるようにした光ディスク及びその再生装置を提供している。

【解決手段】 それぞれに情報が記録された複数の基板 11、12を積層してなるもので、その一方の面側から複数の基板 11、12の各情報記録面に対してそれぞれ選択的に光を集光させると、光の集光された基板 11、12からの反射光が一方の面側から得られる多層構造の光ディスク 14において、光の集光されたいずれの基板 11、12からの反射光も、光ディスク 14の一方の面側から得られた状態で、そのレベルが互いに略等しくなるように構成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれに情報が記録された複数の基板を積層してなるもので、その一方の面側から前記複数の基板の各情報記録面に対してそれぞれ選択的に光を集光させると、光の集光された前記基板からの反射光が前記一方の面側から得られる多層構造の光ディスクにおいて、光の集光されたいずれの前記基板からの反射光も、前記光ディスクの一方の面側から得られた状態で、そのレベルが互いに略等しくなるように構成されたことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの深さが、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 前記基板の情報記録面に形成されるピットの深さは、前記光ディスクの一方の面側に近い基板ほど深くなるように構成されることを特徴とする請求項2記載の光ディスク。

【請求項4】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの大きさが、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項5】 前記基板の情報記録面に形成されるピットの大きさは、前記光ディスクの一方の面側に近い基板ほど大きくなるように構成されることを特徴とする請求項4記載の光ディスク。

【請求項6】 前記複数の基板の各情報記録面に形成されるピットは、それぞれ、その幅が互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項4記載の光ディスク。

【請求項7】 前記複数の基板の各情報記録面に形成されるピットは、それぞれ、その長さが互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項4記載の光ディスク。

【請求項8】 前記複数の基板の各情報記録面に形成されるピットは、それぞれ、その幅と長さが互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項4記載の光ディスク。

【請求項9】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの線密度が、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項10】 前記基板の情報記録面に形成されるピットの線密度は、前記光ディスクの一方の面側に近い基板ほど低くなるように構成されることを特徴とする請求項9記載の光ディスク。

【請求項11】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの線密度と大きさが、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項12】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの深さと大きさが、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項13】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの深さと線密度とが、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項14】 前記複数の基板は、それぞれ、その情報記録面に形成されるピットの深さと大きさと線密度とが、互いに異なるように構成されることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項15】 請求項1記載の光ディスクを回転させる駆動手段と、前記光ディスクの一方の面側から前記複数の基板の各情報記録面に対してそれぞれ選択的に光を集光させるとともに、光の集光された前記基板によって反射され前記光ディスクの一方の面側から得られる反射光を受光して再生信号に変換する光学式ピックアップとを具備してなることを特徴とする光ディスク再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、それぞれに情報が記録された複数の基板を積層してなる多層構造の光ディスク及びその再生装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 周知のように、首記の如き多層構造の光ディスクとしては、図16(a)に示すように、ピット形成面にAu(金)の半透明膜11aが付された0層基板11と、ピット形成面にAl(アルミニウム)の全反射膜12aが付された1層基板12とを、再生面距離が約55 $\mu$ mとなるように透明接着剤13で張り合わせてなる、2層構造の光ディスク14が主流になっている。

【0003】 このような2層構造の光ディスク14は、その0層基板11側に設置された光学式ピックアップによって、0層基板11及び1層基板12にそれぞれ記録されている情報が、選択的に読み取られるようになってい。すなわち、光学式ピックアップは、0層基板11に記録された情報を読み取る場合、レーザ光が0層基板11のピット形成面に集光するように対物レンズ15をフォーカス方向に制御し、その半透明膜11aによる反射光を光電変換して再生信号を得るようにしている。

【0004】 また、光学式ピックアップは、1層基板12に記録された情報を読み取る場合には、レーザ光が0層基板11を通過して1層基板12のピット形成面に集光するように対物レンズ15をフォーカス方向に制御し、その全反射膜12aによる反射光が0層基板11を通過した光を光電変換して再生信号を得るようにしている。

【0005】 この場合、0層基板11の半透明膜11aによって反射されたレーザ光の光量と、1層基板12の

全反射膜 12a によって反射され、0 層基板 11 を通過したレーザ光の光量とは、略等しくなるように設定されている。また、情報を読み取っている側の基板 11、12 からの反射光に対して、情報を読み取っていない側の基板 12、11 からの反射光が悪影響を与えないように設定されている。

【0006】ここで、近年市場に普及している DVD と称される光ディスク 14 では、記録情報の 1 ビットに対応する長さを T とすると、最短ビット部の長さが 3T で、最長ビット部の長さが 14T に設定されている。この場合、光ディスクからの反射光レベルは、図 16 (b) に示すように変化する。

【0007】すなわち、図 16 (b) において、縦軸は、反射光レベルを示し、横軸は時間を示している。そして、光ディスク 14 のビット形成面における最長ランド部の反射光レベルが I14H となり、最長ビット部の反射光レベルが I14L となり、最短ランド部の反射光レベルが I3H となり、最短ビット部の反射光レベルが I3L となっている。

【0008】このため、最長ランド部と最短ランド部との間の長さを有するランド部の反射光レベルは、I14H と I3H との間に存在し、最長ビット部と最短ビット部との間の長さを有するビット部の反射光レベルは、I14L と I3L との間に存在することになる。

【0009】そして、この反射光レベルの振幅特性を表現するためのパラメータとしては、変調度 M、アシンメトリ A 及び分解能 D の 3 種類が規定されている。これらのパラメータは、それぞれ、

$$M = (I14H - I14L) / I14H$$

$$A = [(I14H + I14L) - (I3H + I3L)] / [2(I14H - I14L)]$$

$$D = (I3H - I3L) / (I14H - I14L)$$

のようにして算出される。

【0010】ここで、図 17 は、上記のような光ディスク 14 を再生する光ディスク再生装置において、光学式ピックアップから出力される再生信号の特性の良さを総合的に表わす要素である、ジッタを測定するための測定系を示している。すなわち、2 層構造の光ディスク 14 は、ディスクモータ 16 によって回転駆動され、光学式ピックアップ 17 によって記録情報が読み取られる。

【0011】この光学式ピックアップ 17 から出力された再生信号は、前置増幅回路 18 で増幅され、イコライザ回路 19 により周波数特性の補償処理が施された後、データスライス回路 20 に供給されて 2 値化され、出力端子 21 から取り出される。また、このデータスライス回路 20 から出力される 2 値化データは、PLL (Phase Locked Loop) 回路 22 に供給されて 2 値化データに同期したクロックの生成に供され、このクロックが出力端子 23 から取り出される。

【0012】そして、光ディスク再生装置では、出力端子 21 から出力された 2 値化データのエッジと、出力端

子 23 から出力されるクロックのエッジとの位相差をサンプリングすることにより、ジッタの測定を行なっている。この場合、ジッタが小さいほど再生信号特性が良いたえ、上記変調度 M 及び分解能 D が大きいほど、またアシンメトリ A が 0.10 付近で、ジッタは小さくなる。

【0013】ここで、図 18 乃至図 20 は、上記した 2 層構造の光ディスク 14 の製造工程を示している。まず、図 18 (a) 乃至 (d) は、前記 0 層基板 11 の製造工程を示している。すなわち、図 18 (a) は、露光原盤 11b を示している。この露光原盤 11b は、ガラス基板 11c の表面にレジスト 11d を塗布し、光を照射して必要な箇所のレジスト 11d のみを残すようにしたもので、レジスト 11d の厚みによって、製造された 0 層基板 11 のビットの深さが決定される。

【0014】この露光原盤 11b から、図 18 (b) に示すように、鍍金によってマスターとなるスタンパ 11e を製作し、このスタンパ 11e から、同図 (c) に示すように、基板 11f を成型している。そして、この基板 11f のビット形成面を、図 18 (d) に示すように、Au の半透明膜 11a で覆うことにより、0 層基板 11 が製造される。

【0015】図 19 (a) 乃至 (d) は、前記 1 層基板 12 の製造工程を示している。すなわち、図 19 (a) は、露光原盤 12b を示している。この露光原盤 12b は、ガラス基板 12c の表面にレジスト 12d を塗布し、0 層基板 11 のときと同一の露光条件により光を照射して必要な箇所のレジスト 12d のみを残すようにしたもので、レジスト 12d の厚みによって、製造された 1 層基板 12 のビットの深さが決定される。

【0016】この露光原盤 12b から、図 19 (b) に示すように、鍍金によってマスターとなるスタンパ 12e を製作し、このスタンパ 12e から、同図 (c) に示すように、基板 12f を成型している。そして、この基板 12f のビット形成面を、図 19 (d) に示すように、Al の全反射膜 12a で覆うことにより、1 層基板 12 が製造される。

【0017】その後、図 20 に示すように、0 層基板 11 と 1 層基板 12 とを、再生面距離が約 55 μm となるように、透明接着剤 13 で貼り合わせるることにより、2 層構造の光ディスク 14 が製造される。そして、この光ディスク 14 は、前述したように、0 層基板 11 側から対物レンズ 15 を介してレーザ光を集光させることにより、0 層基板 11 及び 1 層基板 12 に記録されている情報が選択的に読み取られるようになっている。

【0018】ところで、上記した 0 層基板 11 及び 1 層基板 12 は、いずれも同一の露光条件で作成された露光原盤 11b、12b に基づいて製造されている。このため、図 21 (a) に示すように、透明接着剤 13 で貼り合わせる前の 0 層基板 11 を単板で再生した場合と、同

10

20

30

40

50

図 (b) に示すように、透明接着剤 13 で貼り合わせる前の 1 層基板 12 を単板で再生した場合とでは、同一の再生信号振幅特性を得ることができる。

【0019】すなわち、図 21 (a) に示すように、0 層基板 11 のビット形成面 (この場合は、半透明膜 11a に代えて A1 の全反射膜 11g で覆っている) に、対物レンズ 15 でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベル I14H, I14L, I3H 及び I3L と、同図 (b) に示すように、1 層基板 12 の全反射膜 12a で覆われたビット形成面に、対物レンズ 15 でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベル I14H, I14L, I3H 及び I3L とは、それぞれが互いに等しくなっている。

【0020】しかしながら、図 22 に示すように、ビット形成面に半透明膜 11a が付された 0 層基板 11 と、ビット形成面に全反射膜 12a が付された 1 層基板 12 とを透明接着剤 13 で貼り合わせた 2 層構造の光ディスク 14 を、0 層基板 11 側から対物レンズ 15 を介してレーザ光を集光させて、0 層基板 11 及び 1 層基板 12 に記録されている情報を選択的に読み取るようにした場合、図 23 (a) に示すように、0 層基板 11 の最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベル I3H 及び I3L と、同図 (b) に示すように、1 層基板 12 の最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベル I3H 及び I3L とに、差  $\Delta$  が生じてしまうという問題が発生している。

【0021】そして、この 0 層基板 11 の反射光レベル I3H 及び I3L と、1 層基板 12 の反射光レベル I3H 及び I3L とに差  $\Delta$  が生じることにより、0 層基板 11 の反射光レベルの振幅特性は、1 層基板 12 の反射光レベルの振幅特性に比して、変調度 M 及び分解能 D が小さくなるとともに、アシンメトリ A が負側にシフトしてしまうという問題が生じている。

【0022】また、0 層基板 11 の反射光レベル I3H 及び I3L と、1 層基板 12 の反射光レベル I3H 及び I3L とに差  $\Delta$  が生じることにより、光ディスク再生装置側では、前記イコライザ回路 19 の周波数特性を、図 24 に符号 a, b で示される特性に切り替える必要が生じる。この場合、図 24 に符号 a で示す特性が、0 層基板 11 の再生に対応する等化特性であり、同図に符号 b で示す特性が、1 層基板 12 の再生に対応する等化特性である。

#### 【0023】

【発明が解決しようとする課題】以上のように、従来の多層構造の光ディスクでは、各層を構成する基板からの反射光レベルに差が生じるため、各基板から得られる再生信号の特性が等しくならないという問題を有している。また、このために、光ディスクの再生装置側では、

再生信号の周波数特性を補償するためのイコライザ回路の特性を、選択的に切り替える必要が生じるという不都合も有している。

【0024】そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、各層を構成する基板から略同一の再生信号特性を得ることができるようにした極めて良好な光ディスク及びその再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0025】

【課題を解決するための手段】この発明に係る光ディスクは、それぞれに情報が記録された複数の基板を積層してなるもので、その一方の面側から複数の基板の各情報記録面に対してそれぞれ選択的に光を集光させると、光の集光された基板からの反射光が一方の面側から得られる多層構造のものを対象としている。そして、光の集光されたいずれの基板からの反射光も、光ディスクの一方の面側から得られた状態で、そのレベルが互いに略等しくなるように構成している。

【0026】また、この発明に係る光ディスク再生装置は、上記した光ディスクを回転させる駆動手段と、光ディスクの一方の面側から複数の基板の各情報記録面に対してそれぞれ選択的に光を集光させるとともに、光の集光された基板によって反射され光ディスクの一方の面側から得られる反射光を受光して再生信号に変換する光学式ピックアップとを備えている。

【0027】上記のような構成によれば、光の集光されたいずれの基板からの反射光も、光ディスクの一方の面側から得られた状態で、そのレベルが互いに略等しくなるようにしているので、各層を構成する基板から略同一の再生信号特性を得ることができるようになる。

#### 【0028】

【発明の実施の形態】以下、この発明の第 1 の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図 1

(a), (b) において、図 21 (a); (b) と同一部分には同一符号を付して示している。すなわち、図 1 (a) に示す 0 層基板 11 のビットの深さ P0 を、同図 (b) に示す 1 層基板 12 のビットの深さ P1 よりも、深くするようにしている。この 0 層基板 11 のビットの深さ P0 を通常よりも深く形成することは、図 18 に示した製造工程において、レジスト 11c の厚みを厚くすることによって実現される。

【0029】このようにすれば、図 1 (a) に示すように、貼り合わせる前の単板の 0 層基板 11 のビット形成面 (この場合は、半透明膜 11a に代えて A1 の全反射膜 11g で覆っている) に、対物レンズ 15 でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部及び最短ランド部の各反射光レベル I14H 及び I3H は、同図 (b) に示すように、単板の 1 層基板 12 の全反射膜 12a で覆われたビット形成面に、対物レンズ 15 でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部及び最短ランド部の各反射光レベル I14H 及び I3H と同じで、0 層基板 11 の

最長ビット部及び最短ビット部の各反射光レベルI14L及びI3Lが、1層基板12の最長ビット部及び最短ビット部の各反射光レベルI14L及びI3Lよりも、差 $\Delta$ だけ低くなっている。つまり、0層基板11の反射光レベルの振幅特性は、1層基板12の反射光レベルの振幅特性に比して、変調度Mが大きくなっている。

【0030】このため、図2に示すように、ビット形成面に半透明膜11aが付された0層基板11と、ビット形成面に全反射膜12aが付された1層基板12とを透明接着剤13で貼り合わせた2層構造の光ディスク14を、0層基板11側から対物レンズ15を介してレーザ光を集光させて、0層基板11及び1層基板12に記録されている情報を選択的に読み取るようにした場合には、図3(a)に示すように、0層基板11の最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI14H、I14L、I3H及びI3Lと、同図(b)に示すように、1層基板12の最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI14H、I14L、I3H及びI3Lとが、それぞれ互いに等しくなり、0層基板11と1層

基板12との再生信号特性を等しくすることができる。

【0031】次に、この発明の第2の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図4(a)は1層基板12に形成されたビット列を示し、同図(b)は0層基板11に形成されたビット列を示している。このビット列では、長さが3Tの最短ビット部と、長さが14Tの最長ビット部とを示している。そして、図4(a)に示す1層基板12に形成されたビットの幅W1に比して、同図(b)に示す0層基板11に形成されたビットの幅W0を大きく設定している。この0層基板11のビットの幅W0を通常よりも広く形成することは、図18に示した製造工程において、レジスト11cに対する露光パワーを大きくすることによって実現される。

【0032】このような構成によれば、図5(a)に示すように、貼り合わせる前の単板の0層基板11のビット形成面(この場合は、半透明膜11aに代えてA1の全反射膜11gで覆っている)に、対物レンズ15でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部及び最長ビット部の各反射光レベルI14H及びI14Lは、同図(b)に示すように、単板の1層基板12の全反射膜12aで覆われたビット形成面に、対物レンズ15でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部及び最長ビット部の各反射光レベルI14H及びI14Lと同じで、0層基板11の最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI3H及びI3Lが、1層基板12の最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI3H及びI3Lよりも、差 $\Delta$ だけ低くなっている。この場合、0層基板11の反射光レベルの振幅特性は、1層基板12の反射光レベルの振幅特性に比して、アシンメトリAが正側にシフトするように、つまり深くなる。

【0033】このため、図6に示すように、ビット形成面に半透明膜11aが付された0層基板11と、ビット形成面に全反射膜12aが付された1層基板12とを透明接着剤13で貼り合わせた2層構造の光ディスク14を、0層基板11側から対物レンズ15を介してレーザ光を集光させて、0層基板11及び1層基板12に記録されている情報を選択的に読み取るようにした場合には、図7(a)に示すように、0層基板11の最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI14H、I14L、I3H及びI3Lと、同図(b)に示すように、1層基板12の最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI14H、I14L、I3H及びI3Lとが、それぞれ互いに等しくなり、0層基板11と1層基板12との再生信号特性を等しくすることができる。

【0034】上記のように、0層基板11のビットの大きさを、1層基板12のビットよりも大きくすることにより、アシンメトリAの劣化を補正することができる。0層基板11のビットの大きさを、1層基板12のビットよりも大きくする手段としては、ビットの幅を変える他に、図8及び図9に示すような手法がある。まず、図8(a)は1層基板12に形成されたビット列を示し、同図(b)は0層基板11に形成されたビット列を示している。このビット列では、長さが3Tの最短ビット部と、長さが14Tの最長ビット部とを示している。

【0035】そして、図8(a)に示す1層基板12に形成されたビットの長さL1に比して、同図(b)に示す0層基板11に形成されたビットの長さL0を長く設定している。この場合、0層基板11と1層基板12との記録密度は同じである。この0層基板11のビットの長さL0を通常よりも長く形成することも、図18に示した製造工程において、レジスト11cに対する露光パワーを大きくすることによって実現される。

【0036】また、図9(a)は1層基板12に形成されたビット列を示し、同図(b)は0層基板11に形成されたビット列を示している。このビット列では、長さが3Tの最短ビット部と、長さが14Tの最長ビット部とを示している。そして、図9(a)に示す1層基板12に形成されたビットの幅W1及び長さL1に比して、同図(b)に示す0層基板11に形成されたビットの幅W0及び長さL0を大きく設定している。この場合も、0層基板11と1層基板12との記録密度は同じである。そして、この0層基板11のビットの幅W0及び長さL0を通常よりも大きく形成することも、図18に示した製造工程において、レジスト11cに対する露光パワーを大きくすることによって実現される。

【0037】次に、この発明の第3の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図10(a)は1層基板12に形成されたビット列を示し、同図(b)は0層基板11に形成されたビット列を示している。このビ

ット列では、長さが3Tの最短ビット部と、長さが14Tの最長ビット部とを示している。この場合、図10

(a)に示す1層基板12に形成されたビットの線密度に比して、同図(b)に示す0層基板11に形成されたビットの線密度を低く設定している。この0層基板11のビットの線密度を通常よりも低く形成することは、図18に示した製造工程において、露光原盤11bの露光時において、記録情報の1ビットに対応する長さTを通常よりも長くするようにしてビット部を形成することによって実現される。

【0038】このようにすれば、図11(a)に示すように、貼り合わせる前の単板の0層基板11のビット形成面(この場合は、半透明膜11aに代えてA1の全反射膜11gで覆っている)に、対物レンズ15でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部、最長ビット部及び最短ランド部の各反射光レベルI14H、I14L及びI3Hは、同図(b)に示すように、単板の1層基板12の全反射膜12aで覆われたビット形成面に、対物レンズ15でレーザ光を集光させた場合の、最長ランド部、最長ビット部及び最短ランド部の各反射光レベルI14H、I14L及びI3Hと同じで、0層基板11の最短ビット部の反射光レベルI3Lが、1層基板12の最短ビット部の反射光レベルI3Lよりも、差Δだけ低くなっている。この場合、0層基板11の反射光レベルの振幅特性は、1層基板12の反射光レベルの振幅特性に比して、分解能Dが大きくなっている。

【0039】このため、図12に示すように、ビット形成面に半透明膜11aが付された0層基板11と、ビット形成面に全反射膜12aが付された1層基板12とを、透明接着剤13で貼り合わせた2層構造の光ディスク14を、0層基板11側から対物レンズ15を介してレーザ光を集光させて、0層基板11及び1層基板12に記録されている情報を選択的に読み取るようにした場合、図13(a)に示すように、0層基板11の最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI14H、I14L、I3H及びI3Lと、同図(b)に示すように、1層基板12の最長ランド部、最長ビット部、最短ランド部及び最短ビット部の各反射光レベルI14H、I14L、I3H及びI3Lとが、それぞれ互いに等しくなり、0層基板11と1層基板12との再生信号特性を等しくすることができ

る。

【0040】次に、この発明の第4の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図14(a)は1層基板12に形成されたビット列を示し、同図(b)は0層基板11に形成されたビット列を示している。このビット列では、長さが3Tの最短ビット部と、長さが14Tの最長ビット部とを示している。この場合、図14

(a)に示す1層基板12に形成されたビットの線密度に比して、同図(b)に示す0層基板11に形成された

ビットの線密度を低く設定するとともに、図14(a)に示す1層基板12に形成されたビットの幅W1に比して、同図(b)に示す0層基板11に形成されたビットの幅W0を大きく設定している。

【0041】このように、0層基板11に形成されたビットの線密度を通常よりも低く設定するとともに、0層基板11に形成されたビットの幅W0を通常よりも大きく設定することにより、分解能Dの劣化とアシンメトリAの劣化とを両方補正することができるようになる。

10 【0042】すなわち、上記した第1乃至第3の実施の形態では、0層基板11のビットの深さを深くすることにより、その反射光レベルの振幅特性の変調度Mの劣化を補正する場合と、0層基板11のビットの大きさを大きくすることにより、その反射光レベルの振幅特性のアシンメトリAの劣化を補正する場合と、0層基板11のビットの線密度を低くすることにより、その反射光レベルの振幅特性の分解能Dの劣化を補正する場合とについてそれぞれ説明したが、ビットの深さと、ビットの大きさと、ビットの線密度との3種類の要素を、任意選択的に組み合わせて併用させることによって、0層基板11と1層基板12との再生信号特性を等しくするようにしても良いことはもちろんである。

【0043】図15は、上記した光ディスク14に対して画像データや音声データの記録再生を行なうための光ディスクドライブ装置の一例を示している。すなわち、光ディスク14は、前記ディスクモータ16によって回転駆動されるようになっている。この光ディスク14の信号記録面に対向して、光ヘッド装置24が配置されて

30 【0044】この光ヘッド装置24は、光ディスク14の信号記録面に対してレーザ光を照射することにより、光ディスク14へのデータの書き込み及び光ディスク14からのデータの読み取りを選択的に行なうもので、光ディスク14の径方向に移動可能となるように支持されている。

【0045】ここで、まず、再生動作について説明する。上記光ヘッド装置24によって光ディスク14から読み取られたデータは、変復調・エラー訂正処理部25に供給される。この変復調・エラー訂正処理部25は、トラックバッファメモリ26を用いて、光ヘッド装置24から入力されたデータに復調処理及びエラー訂正処理を施している。

【0046】そして、この変復調・エラー訂正処理部25から出力されるデータのうち画像データは、MPEG(Moving Picture Image Coding Experts Group)エンコーダデコーダ27に供給される。このMPEGエンコーダデコーダ27は、フレームメモリ28を用いて、変復調・エラー訂正処理部25から供給される画像データにMPEGデコード処理を施している。

50 【0047】その後、このMPEGエンコーダデコーダ



27から得られる画像データは、ビデオエンコーダデコーダ29に供給されてビデオデコード処理が施され、出力端子30から取り出される。また、上記変復調・エラー訂正処理部25から出力されるデータのうち音声データは、オーディオエンコーダデコーダ31に供給されてオーディオデコード処理が施され、出力端子32から取り出される。

【0048】次に、記録動作について説明する。まず、入力端子33に供給された画像データは、ビデオエンコーダデコーダ29に供給されてビデオエンコード処理が施された後、MPEGエンコーダデコーダ27に供給される。このMPEGエンコーダデコーダ27は、フレームメモリ28を用いて、ビデオエンコーダデコーダ29から供給される画像データにMPEGエンコード処理を施している。

【0049】また、入力端子34に供給された音声データは、オーディオエンコーダデコーダ31に供給されてオーディオエンコード処理が施される。そして、上記MPEGエンコーダデコーダ27から出力された画像データと、オーディオエンコーダデコーダ31から出力された音声データとは、変復調・エラー訂正処理部25に供給される。

【0050】この変復調・エラー訂正処理部25は、上記トラックバッファメモリ26を用いることにより、入力された画像データと音声データとに、記録のための変調処理及びエラー訂正符号付加処理を施している。そして、この変復調・エラー訂正処理部25から出力されたデータが、光ヘッド装置24を介して光ディスク14に記録される。

【0051】また、上記ディスクモータ16、変復調・エラー訂正処理部25、MPEGエンコーダデコーダ27、ビデオエンコーダデコーダ29及びオーディオエンコーダデコーダ31は、MPU (Micro Processing Unit) 35によって、その動作が制御されている。なお、この発明は上記した各実施の形態に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

#### 【0052】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、各層を構成する基板から略同一の再生信号特性を得ることができるようにした極めて良好な光ディスク及びその再生装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施の形態を説明するために示す図。

【図2】同第1の実施の形態における2層構造の光ディスクを示す図。

【図3】同光ディスクの各層における反射光レベルを説明するために示す図。

【図4】この発明の第2の実施の形態を説明するために

示す図。

【図5】同第2の実施の形態における要部を説明するために示す図。

【図6】同第2の実施の形態における2層構造の光ディスクを示す図。

【図7】同光ディスクの各層における反射光レベルを説明するために示す図。

【図8】同第2の実施の形態における第1の変形例を説明するために示す図。

10 【図9】同第2の実施の形態における第2の変形例を説明するために示す図。

【図10】この発明の第3の実施の形態を説明するために示す図。

【図11】同第3の実施の形態における要部を説明するために示す図。

【図12】同第3の実施の形態における2層構造の光ディスクを示す図。

【図13】同光ディスクの各層における反射光レベルを説明するために示す図。

20 【図14】この発明の第4の実施の形態を説明するために示す図。

【図15】光ディスクに対してデータの記録再生を行なうためのディスクドライブ装置の一例を示すブロック構成図。

【図16】一般的な2層構造の光ディスクを説明するために示す図。

【図17】同光ディスクの再生信号のジッタを測定する測定系を示すブロック構成図。

30 【図18】同光ディスクの0層基板の製造工程を説明するために示す図。

【図19】同光ディスクの1層基板の製造工程を説明するために示す図。

【図20】同0層基板と1層基板とを貼り合わせた2層構造の光ディスクを示す図。

【図21】同0層基板と1層基板とをそれぞれ単板で再生した場合の反射光レベルを説明するために示す図。

【図22】同0層基板と1層基板とを貼り合わせた2層構造の光ディスクの再生動作を説明するために示す図。

40 【図23】同光ディスクの各層における反射光レベルを説明するために示す図。

【図24】同光ディスクの再生装置におけるイコライザ回路の周波数特性の切り替えを説明するために示す図。

#### 【符号の説明】

- 11…0層基板、
- 12…1層基板、
- 13…透明接着剤、
- 14…光ディスク、
- 15…対物レンズ、
- 16…ディスクモータ、
- 17…光学式ピックアップ、



13

14

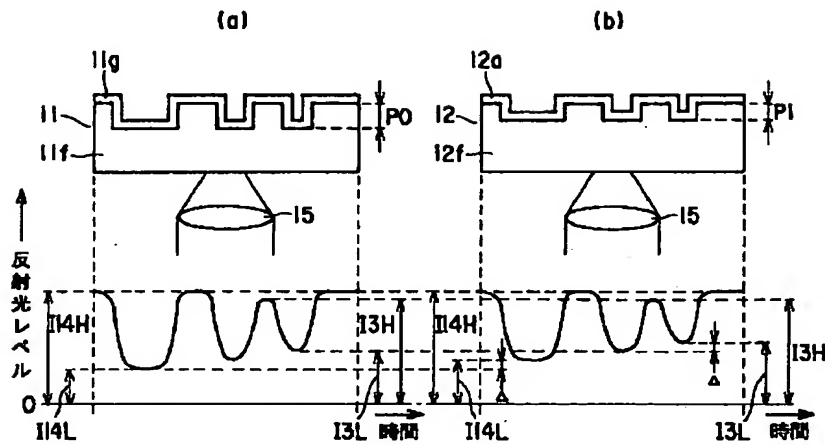
18…前置増幅回路、  
 19…イコライザ回路、  
 20…データスライス回路、  
 21…出力端子、  
 22…PLL回路、  
 23…出力端子、  
 24…光ヘッド装置、  
 25…変復調・エラー訂正処理部、  
 26…トラックバッファメモリ、

\* 27…MPEGエンコーダデコーダ、  
 28…フレームメモリ、  
 29…ビデオエンコーダデコーダ、  
 30…出力端子、  
 31…オーディオエンコーダデコーダ、  
 32…出力端子、  
 33, 34…入力端子、  
 35…MPU。

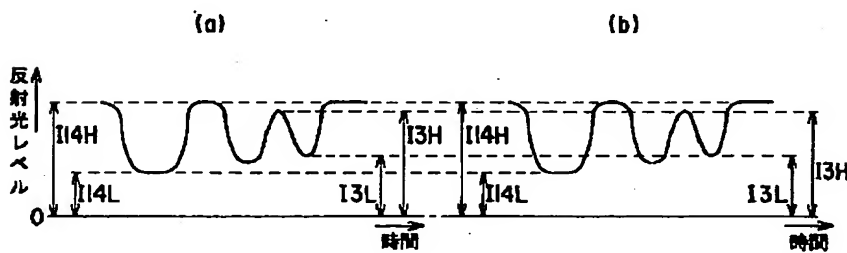
\*

10

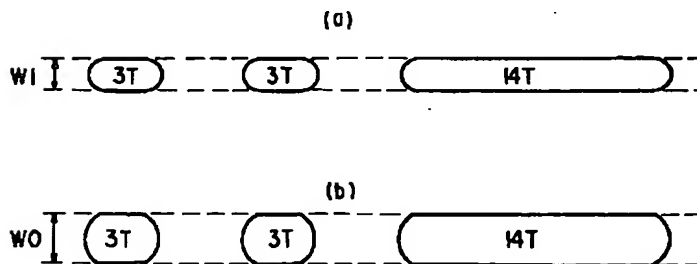
【図1】



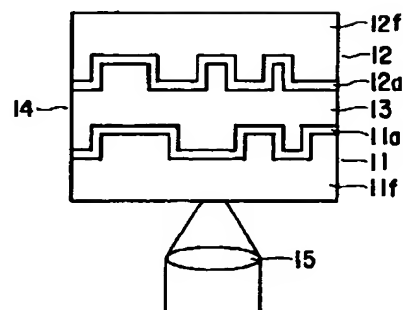
【図3】



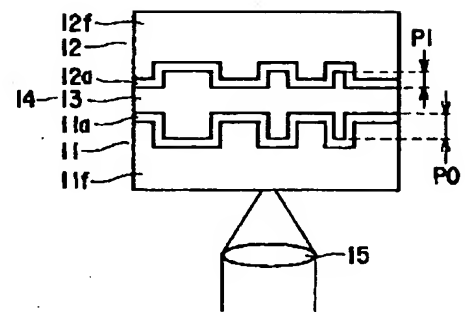
【図4】



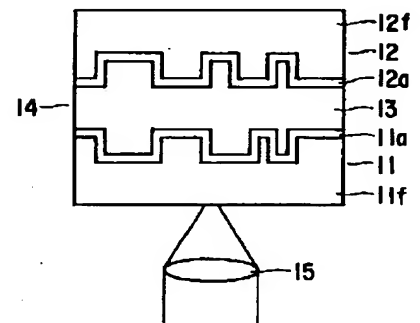
【図12】



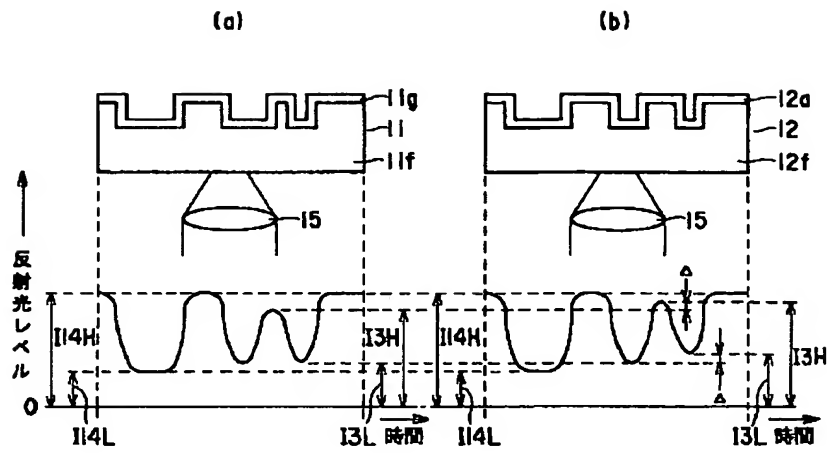
【図2】



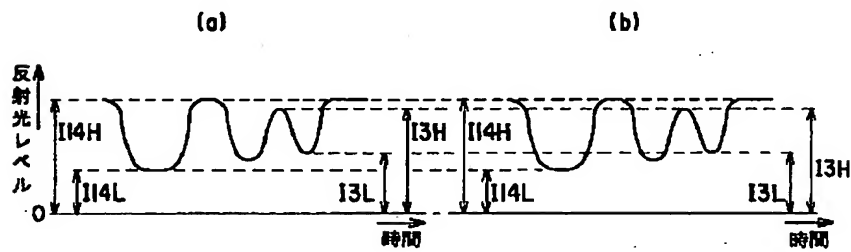
【図6】



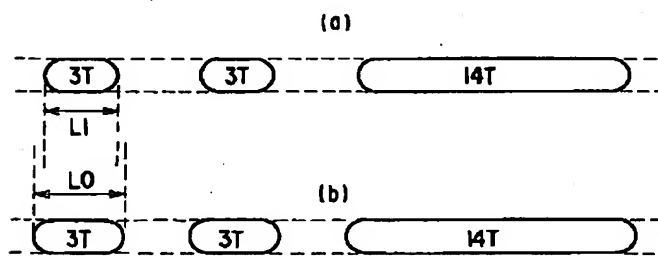
【図 5】



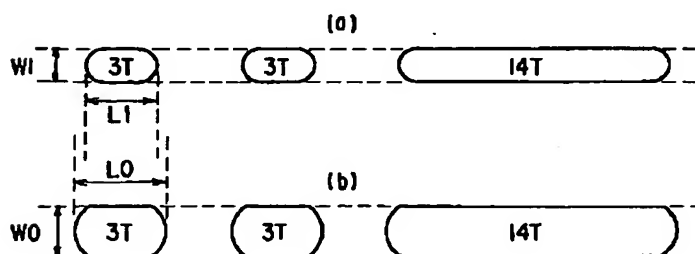
【図 7】



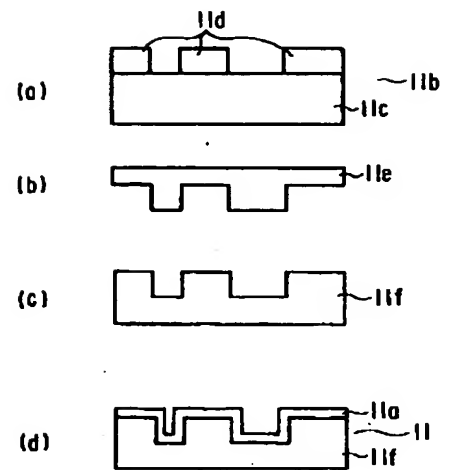
【図 8】



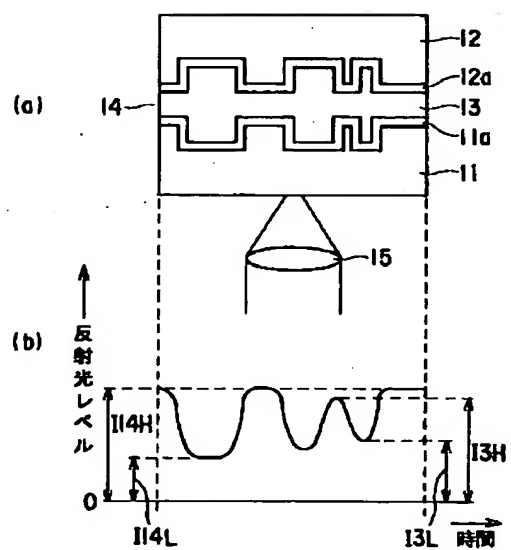
【図 9】



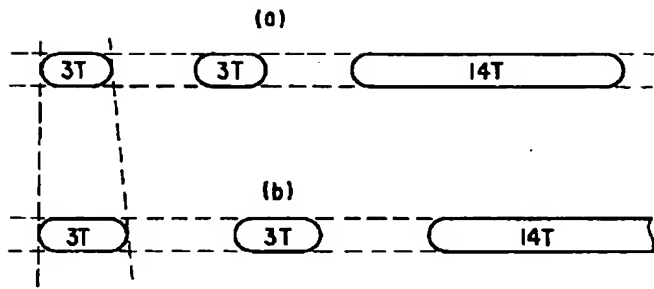
【図 1 8】



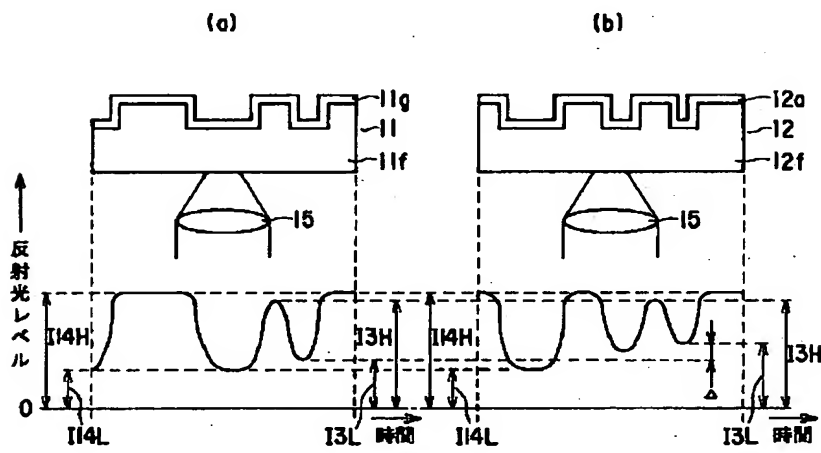
【図 1 6】



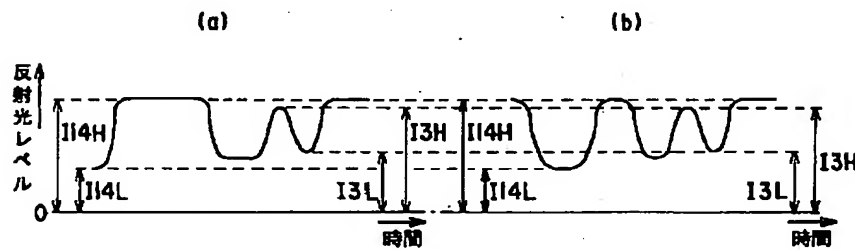
【図 10】



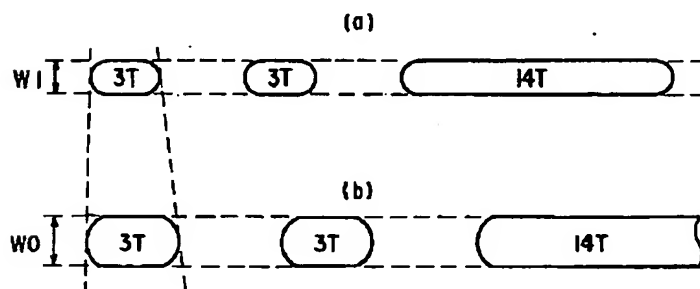
【図 11】



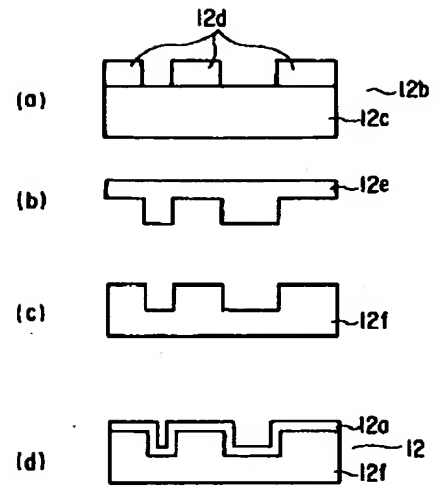
【図 13】



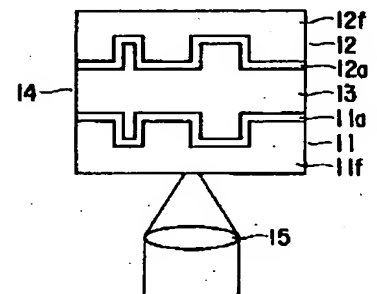
【図 14】



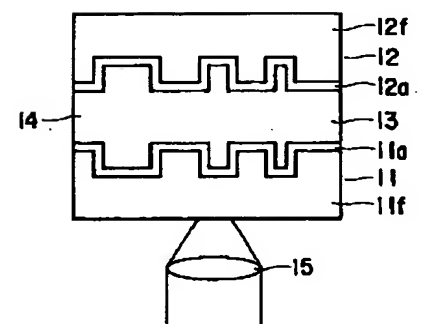
【図 19】



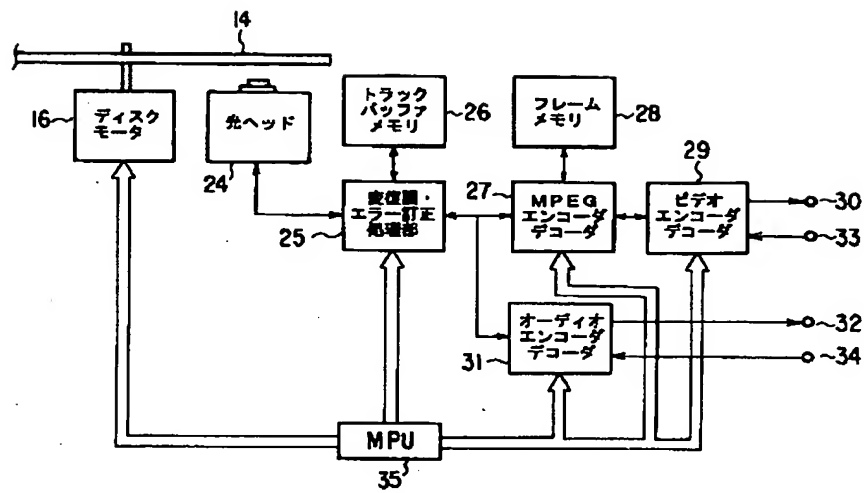
【図 20】



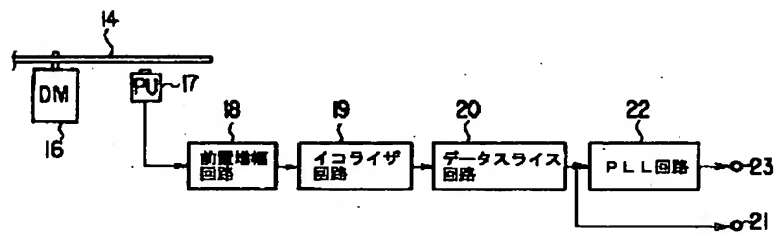
【図 22】



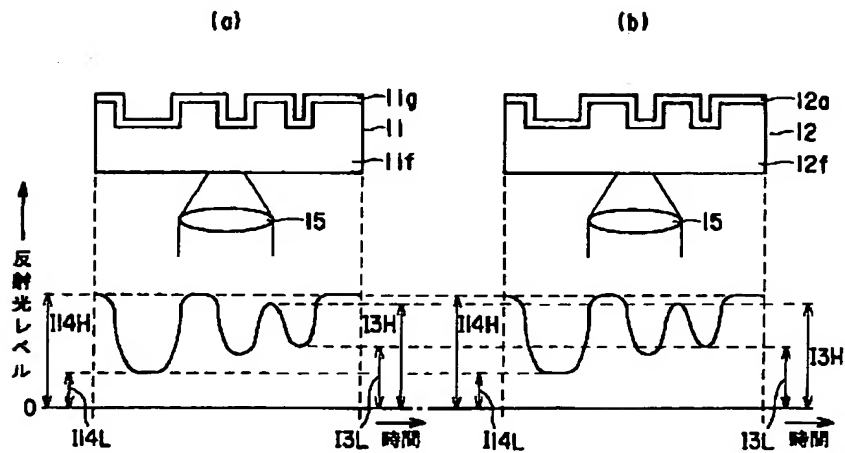
【図 15】



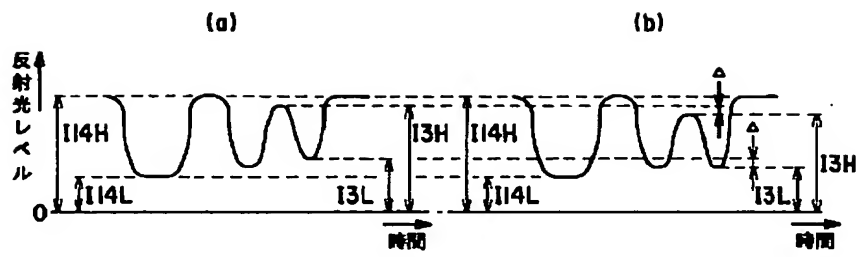
【図 17】



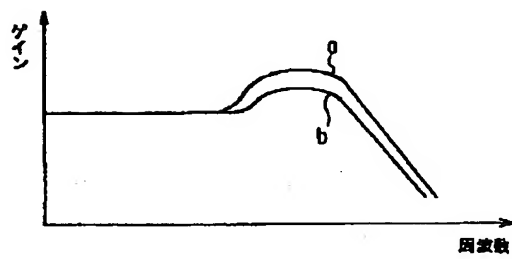
【図 21】



【図 2 3】



【図 2 4】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**